

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-032741

(43)Date of publication of application : 03.02.1998

(51)Int.Cl.

H04N 5/225

G02B 3/08

G02B 5/04

H04N 7/18

(21)Application number : 09-071106

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 25.03.1997

(72)Inventor : UTAGAWA TAKESHI

(30)Priority

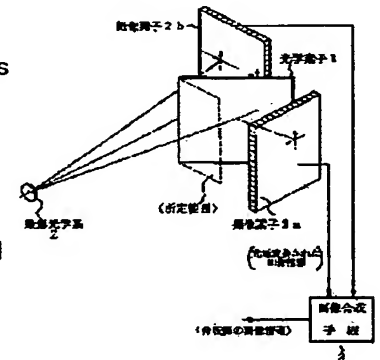
Priority number : 08117872 Priority date : 13.05.1996 Priority country : JP

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve an S/N at the time of photoelectric conversion while easily enlarging a photographing screen by arranging and synthesizing image information which is photoelectrically converted by means of plural image pickup elements in accordance with the position relation of image spaces before division.

SOLUTION: An optical element 1 arranged on the image space-side of a photographing optical system Z divides the image space into plural spaces by polarizing light passing through a prescribed range which is previously set by reflection or refraction. The plane of reflection in the optical element 1 selectively reflects the passing light of the prescribed range, mirrors the left half, does not reflect passing light except for prescribed light on the plane of reflection in the optical element 1 and forms the right half. In the image spaces which are thus divided, structure by a photographing optical system Z partially forms an image. The plural image pickup elements 2a and 2b individually image-pick up the optical images and convert them into image information. An image synthesis means 3 rearranges image information which are individually picked up based on the position of the image space before division and obtains image information for the whole area of the photographing screen.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-32741

(43)公開日 平成10年(1998)2月3日

(51)Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所	
H 0 4 N	5/225		H 0 4 N	5/225	D
G 0 2 B	3/08		G 0 2 B	3/08	
	5/04			5/04	F
H 0 4 N	7/18		H 0 4 N	7/18	Z

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 17 頁)

(21)出願番号	特願平9-71106	(71)出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22)出願日	平成9年(1997)3月25日	(72)発明者	歌川 健 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン内
(31)優先権主張番号	特願平8-117872	(74)代理人	弁理士 古谷 史臣 (外1名)
(32)優先日	平8(1996)5月13日		
(33)優先権主張国	日本(J P)		

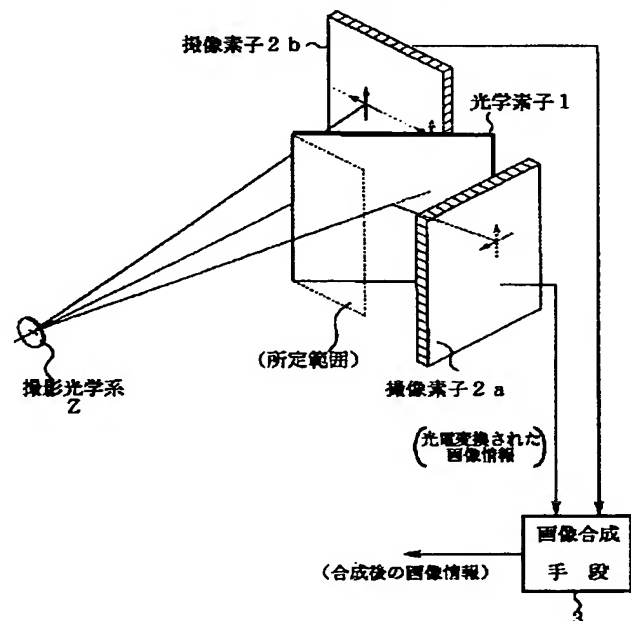
(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、光像を光電変換する撮像装置に関し、大きな撮影画面の光電変換を可能とする撮像装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 撮影光学系Zの像空間側に配置され、所定範囲を通過する光を反射もしくは屈折により偏向し、像空間を所定範囲と所定範囲以外とに分割する光学素子1と、光学素子1により複数に分割された像空間ごとに個別配置され、像空間ごとに分割形成される光像を光電変換する複数の撮像素子2a、2bと、複数の撮像素子2a、2bにより光電変換された画像情報を、分割前の像空間の位置関係に従い並べて合成する画像合成手段3とを備えたことを特徴とする。

請求項1に記載の発明を説明する図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影光学系の像空間側に配置され、所定範囲を通過する光を反射もしくは屈折により偏向し、前記像空間を所定範囲と所定範囲以外とに分割する光学素子と、

前記光学素子により複数に分割された像空間ごとに個別配置され、像空間ごとに分割形成される光像を光電変換する複数の撮像素子と、

前記複数の撮像素子により光電変換された画像情報を、分割前の像空間の位置関係に従い並べて合成する画像合成手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の撮像装置において、前記撮影光学系側から前記光学素子を介して見た前記複数の撮像素子は、仮想的な撮影画面上に隙間なく配列されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 3】 請求項 2 に記載の撮像装置において、前記撮影光学系側から前記光学素子を介して見た前記複数の撮像素子は、前記光学素子を介して瞳分割される「前記撮影光学系の射出光束群」の到達区域において、重複配置されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載の撮像装置において、前記画像合成手段は、瞳分割される前記射出光束群の前記到達区域については、重複配置される撮像素子の画像情報を対応画素毎に加算して画像情報を求めることを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の撮像装置において、前記画像合成手段は、前記対応画素の位置ズレを画素の補間処理により補正する画素補間手段と、前記画素補間手段により補正された対応画素を加算して、前記到達区域の画像情報を求める画素加算手段とを備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載の撮像装置において、前記光学素子は、前記撮影光学系の光軸を略中心にして、前記撮影光学系の像空間を対称に分割することを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】 請求項 1 に記載の撮像装置において、前記光学素子は、前記撮影光学系の像空間に配置され、前記所定範囲の通過光を反射して、像空間を部分的に鏡映する反射部材であることを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】 請求項 7 に記載の撮像装置において、前記反射部材は、前記撮影光学系の光軸上の垂線に平行して鏡映面の一辺が配され、かつその鏡映面が前記撮影光学系の光軸に対して斜めに配置されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】 請求項 7 に記載の撮像装置において、前記反射部材は、

2つの鏡映面が切妻屋根状（略し字状）に配され、かつその2つの鏡映面からなる稜線が、前記撮影光学系側に向けて配置されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】 請求項 7 に記載の撮像装置において、前記反射部材は、複数の鏡映面が錐体の側面に配され、かつその錐体の頂部が、前記撮影光学系側に向けて配置されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】 請求項 7 に記載の撮像装置において、前記反射部材は、中央部に光透過部を有し、その中央部から広がる側面に複数の鏡映面を有し、かつ前記中央部が前記撮影光学系側に向けて配置されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 12】 請求項 1 に記載の撮像装置において、前記光学素子は、前記撮影光学系の像空間に配置され、前記所定範囲の通過光を屈折して、像空間を複数に分割するプリズムであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 13】 請求項 12 に記載の撮像装置において、前記プリズムは、切妻屋根状に形成された光学ガラスであり、その光学ガラスの凹面側が前記撮影光学系側に向けて配置されてなることを特徴とする撮像装置。

【請求項 14】 請求項 1 に記載の撮像装置において、前記光学素子は、前記撮影光学系の光軸外にレンズ主点を有し、前記所定範囲の通過光をアオリ結像して、像空間を複数に分割する偏心レンズであることを特徴とする撮像装置。

【請求項 15】 請求項 1, 8, 11 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、前記光学素子には、前記像空間を分割する境界部分にハーフミラーが設けられ、該境界部分を通過する光の回折現象を軽減してなることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光像を撮像（光電変換）する撮像装置に関し、特に、光像を複数に区切って個別に撮像する撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、電子カメラやビデオカメラなどでは、光像を光電変換する撮像装置が搭載されている。この種の撮像装置は、撮影光学系の結像面に、CCD撮像素子その他の撮像素子の受光面を配置して構成される。

【0003】ところで、このような撮像装置では、撮影画面と同じ受光面積を有する撮像素子を配置しなければならない。そのため、例えば、銀塩カメラ用の撮影光学系を使用する撮像装置では、銀塩カメラと同じ撮影画角を得るために、フィルム判とほぼ同じ受光面積を有する

撮像素子を配置する必要がある。

【0004】このような撮像素子は、7インチ程度の大きなチップサイズとなるため、撮像素子を製造する際の歩留まりが低く、必要数量の確保が困難となる。そこで、本出願人は、撮影光学系と撮像素子との間に、光像を縮小する光学系（以下「縮小光学系」という）を配置した撮像装置を開発している。このような構成では、撮影画面の大きさが縮小される分だけ、小さな撮像素子を使用することができる。

【0005】また、本出願人は、特開昭58-100577号公報において、ハーフミラーを介して光像を分解する撮像装置を開示している。図21は、この種の撮像装置を示す概略図である。図において、撮影光学系91の光軸上には、ハーフミラー92が斜めに配置される。このハーフミラー92は、被写体光を撮影画面の全域にわたって2方向（透過光と反射光）に分解する。

【0006】分解された透過光および反射光は、それぞれの投光方向において個別に結像し、鏡映関係にある2つの光像を形成する。反射光の結像面の左半分には、撮像素子95aの受光面が配置され、左半分の光像を光電変換する。

【0007】一方、透過光の結像面の左半分には、撮像素子95bの受光面が配置され、左半分の光像を光電変換する。反射光側で得られた画像情報は、鏡像から元に戻すために左右を反転した後、透過光側で得られた画像情報の右半分に挿入され、画面全域にわたる画像情報として出力される。

【0008】このような構成により、複数の撮像素子95a、95bを用いて、大きな撮影画面を簡易に撮像することができる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところで、撮影光学系の結像面に撮像素子を直接配置する撮像装置では、撮影画面と同じ受光面積を有する撮像素子を配置する必要がある。

【0010】そのため、撮影画面が大きくなるに従って、大きなチップサイズの撮像素子を配置しなければならず、撮像素子の部品コストが格段に高くなるという問題点があった。一方、縮小光学系を備えた撮像装置では、縮小された撮影画面を小さな撮像素子で撮像するため、画像情報の解像度を現状以上に高めることが困難であるという問題点があった。

【0011】また、縮小光学系は、撮影光学系と独立して色収差その他の諸収差を補正するため、複数枚の光学レンズを使用して複雑かつ高精度に構成される。そのため、撮像装置の構成が大型化し、かつ撮像装置の組み立て性も低下するという問題点があった。さらに、特開昭58-100577号公報に記載の装置では、被写体光を画面全域にわたって2方向に分解するため、撮像素子95a、95bに到達する光量が半減するという問題点

があった。

【0012】そのため、光電変換時のS/Nが低くなり、高画質の撮像用途に適さないという問題点があった。そこで、請求項1に記載の発明では、上述の問題点を解決するために、撮影画面の大型化を容易に実現しつつ、光電変換時のS/Nを高めることができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0013】請求項2に記載の発明では、請求項1の目的と併せて、合成後の画像情報に欠損部分が生じない撮像装置を提供することを目的とする。請求項3に記載の発明では、請求項2の目的と併せて、分割された像空間にまたがるボケ形状を確実に撮像することができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0014】請求項4に記載の発明では、請求項3の目的と併せて、分割撮像された画像情報の境界近辺に生じる輝度変化を正確かつ簡便に修正し、合成後の画像情報の画質を格段に高めることができる撮像装置を提供することを目的とする。請求項5に記載の発明では、請求項4の目的と併せて、合成後の画像情報の画質をより高めることができる撮像装置を提供することを目的とする。

【0015】請求項6に記載の発明では、請求項1の目的と併せて、撮像素子の取り付け位置の調整などを簡便に行うことができる撮像装置を提供することを目的とする。請求項7に記載の発明では、請求項1の目的と併せて、像空間を分割する際に色収差が一切生じない撮像装置を提供することを目的とする。請求項8に記載の発明では、請求項7の目的と併せて、像空間分割用の光学素子を簡便に構成した撮像装置を提供することを目的とする。

【0016】請求項9または請求項10に記載の発明では、請求項7の目的と併せて、分割後の光路を対称に配することができる撮像装置を提供することを目的とする。請求項11に記載の発明では、請求項7の目的と併せて、複数の撮像素子を効率的に配置し、撮影画面をさらに大型化した撮像装置を提供することを目的とする。

【0017】請求項12または請求項13に記載の発明では、像空間分割用の光学素子として偏角プリズムを使用した撮像装置を提供することを目的とする。請求項14に記載の発明では、像空間分割用の光学素子として偏心レンズを使用した撮像装置を提供することを目的とする。請求項15に記載の発明では、像空間の分割境界に生じる回折現象を軽減した撮像装置を提供することを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】図1は、請求項1に記載の発明を説明する図である。請求項1に記載の発明は、撮影光学系2の像空間側に配置され、所定範囲を通過する光を反射もしくは屈折により偏向し、像空間を所定範囲と所定範囲以外とに分割する光学素子1と、光学素子1により複数に分割された像空間ごとに個別配置され、

像空間ごとに分割形成される光像を光電変換する複数の撮像素子 2a、2b と、複数の撮像素子 2a、2b により光電変換された画像情報を、分割前の像空間の位置関係に従い並べて合成する画像合成手段 3 とを備えたことを特徴とする。

【0019】請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 に記載の撮像装置において、撮影光学系 Z 側から光学素子 1 を介して見た複数の撮像素子は、仮想的な撮影画面上に隙間なく配列されてなることを特徴とする。図 2 は、請求項 3 に記載の発明を説明する図である。請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の撮像装置において、撮影光学系 Z 側から光学素子 1 を介して見た複数の撮像素子は、光学素子 1 を介して瞳分割される「撮影光学系 Z の射出光束群」の到達区域 β 、 β' において、重複配置されてなることを特徴とする。

【0020】請求項 4 に記載の発明は、請求項 3 に記載の撮像装置において、画像合成手段 3 は、瞳分割される射出光束群の到達区域については、重複配置される撮像素子の画像情報を対応画素毎に加算して画像情報を求めることを特徴とする。請求項 5 に記載の発明は、請求項 4 に記載の撮像装置において、画像合成手段 3 は、対応画素の位置ズレを画素の補間処理により補正する画素補間手段と、画素補間手段により補正された対応画素を加算して、到達区域の画像情報を合成する画素加算手段とを備えたことを特徴とする。

【0021】請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 に記載の撮像装置において、光学素子 1 は、撮影光学系 Z の光軸を略中心にして、撮影光学系 Z の像空間を対称に分割することを特徴とする。請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 に記載の撮像装置において、光学素子 1 は、撮影光学系 Z の像空間に配置され、所定範囲の通過光を反射して、像空間を部分的に鏡映する反射部材であることを特徴とする。

【0022】請求項 8 に記載の発明は、請求項 7 に記載の撮像装置において、反射部材は、撮影光学系 Z の光軸上の垂線に平行して鏡映面の一辺が配され、かつその鏡映面が撮影光学系 Z の光軸に対して斜設されてなることを特徴とする。請求項 9 に記載の発明は、請求項 7 に記載の撮像装置において、反射部材は、2 つの鏡映面が切妻屋根状（略 L 字状）に配され、かつその 2 つの鏡映面からなる稜線が、撮影光学系 Z 側に向けて配置されてなることを特徴とする。

【0023】請求項 10 に記載の発明は、請求項 7 に記載の撮像装置において、反射部材は、複数の鏡映面が錐体の側面に配され、かつその錐体の頂部が、撮影光学系 Z 側に向けて配置されてなることを特徴とする。請求項 11 に記載の発明は、請求項 7 に記載の撮像装置において、反射部材は、中央部に光透過部を有し、その中央部からテーパ状に広がる側面に複数の鏡映面を有し、かつ中央部が撮影光学系 Z 側に向けて配置されてなること

を特徴とする。

【0024】請求項 12 に記載の発明は、請求項 1 に記載の撮像装置において、光学素子 1 は、撮影光学系 Z の像空間に配置され、所定範囲の通過光を屈折して、像空間を複数の分割するプリズムであることを特徴とする。請求項 13 に記載の発明は、請求項 12 に記載の撮像装置において、プリズムは、切妻屋根状に形成された光学ガラスであり、その光学ガラスの凹面側が撮影光学系 Z に向けて配置されてなることを特徴とする。

10 【0025】請求項 14 に記載の発明は、請求項 1 に記載の撮像装置において、光学素子 1 は、撮影光学系 Z の光軸外にレンズ主点を有し、所定範囲の通過光をアオリ結像して、像空間を複数の分割する偏心レンズであることを特徴とする。請求項 15 に記載の発明は、請求項 1、8、11 のいずれか 1 項に記載の撮像装置において、光学素子 1 には、像空間を分割する境界部分にハーフミラーが設けられ、その境界部分を通過する光の回折現象を軽減してなることを特徴とする。

20 【0026】（作用）請求項 1 にかかわる撮像装置では、撮影光学系 Z の像空間側に、光学素子 1 が配置される。この光学素子 1 は、予め設定された所定範囲（一部範囲）を通過する光を反射もしくは屈折によって偏向することにより、像空間を複数の（すなわち、所定範囲と所定範囲以外とに）分割する。

【0027】例えば、図 1 では、光学素子 1 の鏡映面が、所定範囲（図中の破線範囲）の通過光を選択的に反射して、「撮影光学系 Z による像空間」の左半分を鏡映する。一方、所定範囲以外を通過した「残りの光」は、光学素子 1 の鏡映面に反射されずに、像空間の右半分をそのまま形成する。このように分割された像空間では、撮影光学系 Z による光像がそれぞれ部分的に結像する。複数の撮像素子 2a、2b は、これらの光像を個別に撮像し、画像情報に変換する。

【0028】画像合成手段 3 は、分割前の像空間の位置関係に基づいて、個々に撮像された画像情報を再配列して合成し、撮影画面の全域にわたる画像情報を得る。請求項 2 にかかわる撮像装置では、撮影光学系 Z 側から光学素子 1 を見ると、光学素子 1 による「撮像素子の逆投影像」が、残りの撮像素子と共に、仮想的な撮影画面上に隙間なく配列されて見える。

【0029】したがって、「撮影光学系 Z から仮想的な撮影画面に向かう被写体光」は、光学素子 1 を介して、いずれかの撮像素子に必ず到達する。その結果、合成後の画像情報に欠損部分は生じない。請求項 3 にかかわる撮像装置では、図 2 (a) ~ (e) に示されるように、射出光束の到達位置に応じて、射出瞳に分割が生じる。

【0030】すなわち、図 2 (a) では、射出光束が、光学素子 1 を素通りして、撮像素子 2b の γ 区域に到達する。この射出光束については、射出瞳は分割されない。図 2 (b) ~ (d) では、射出光束が、光学素子 1

に一部反射されて、撮像素子2aの β 区域と、撮像素子2bの β' 区域に振り分けられる。これらの射出光束については、射出瞳に分割が生じる。

【0031】図2(e)では、射出光束が、光学素子1に全て反射されて、撮像素子2aの α 区域に到達する。この射出光束については、射出瞳は分割されない。一般に、射出瞳の形状は、撮影画面上においてボケ形状として表れる。そのため、図2(f)に示すように、 β 区域と β' 区域とは、ボケ形状が分割されて表れる。

【0032】したがって、撮像素子2aを β 区域まで配置し、撮像素子2bを β' 区域まで配置することにより、分割されたボケ形状を確実に撮像することができる。請求項4にかかわる撮像装置では、図3(a)～(c)に示されるように、射出光束の到達位置に従って、射出瞳の分割比が変化する。

【0033】一般に、光像の明るさは、射出瞳の面積に比例する。そのため、瞳分割される区域では、射出瞳の面積変化に応じて、画像情報の輝度パターンが変化する。例えば、図4(a)に示すような被写体の輝度パターンは、光学素子1を介して、図4(b)、(c)に示すような輝度パターンに分割される。図中の α 区域および γ 区域では、(口径蝕の影響を除いて)射出瞳の面積は変わらないので、被写体の輝度パターンがそのまま表れる。

【0034】一方、 β 区域および β' 区域では、射出瞳の面積変化(図中の破線)に応じて輝度パターンが変化する。ここで、分割された射出瞳E1、E2について面積の総和を求めると、図3(a)～(c)に示されるように、撮影光学系の射出瞳の面積と常に一致する。したがって、 β 区域および β' 区域において、対応画素ごとに画像情報を加算することにより、被写体本来の輝度パターンを正確に再現することができる。

【0035】なお、 β 区域(または β' 区域)の画像情報を、射出瞳の分割比に応じて、利得補正することにより、輝度パターンの変化を打ち消すこともできる。しかしながら、このような利得補正では、一方の画像情報のみを使用するためにボケ形状を正確に再現できない。さらに、低輝度の画像情報を増幅するため、画像情報のS/Nが低下してしまう。

【0036】一方、本発明の構成では、複数の画像情報を加算することにより、非相関なノイズ成分(CCD撮像素子の暗電流ノイズなど)が的確に低減される。また、複数の撮像素子に分割されたボケ形状を正確に再現することもできる。請求項5にかかわる撮像装置では、対応画素の位置ズレを「画素の補間処理」を用いて補正した後に、画像情報を合成する。したがって、撮像素子ごとの画像情報を張り合わせた区域に、画像の位置ズレがなくなり、画質を一層高めることができる。

【0037】請求項6にかかわる撮像装置では、光学素子1が、撮影光学系Zの光軸を略中心にして、撮影光学

系Zの像空間を対称に分割する。これらの対称な像空間に合わせて、複数の撮像素子を対称に配置すればよいので、複数の撮像素子を取り付ける際の位置調整などが簡便になる。また、複数の撮像素子として、同じチップサイズの撮像素子を使用することができる。

【0038】請求項7～11にかかわる撮像装置では、反射部材を用いて像空間を分割する。請求項12、13にかかわる撮像装置では、偏角プリズムを用いて像空間を分割する。請求項14にかかわる撮像装置では、偏心レンズを用いて像空間を分割する。請求項15にかかわる撮像装置には、像空間を分割する境界部分にハーフミラーが設けられる。

【0039】通常、像空間の境界部分では、回折現象により光波が回り込む。そのため、光像に干渉パターンが重畳して、光像の結像品質を落としてしまう。しかしながら、請求項15の撮像装置では、境界部分にハーフミラーを設けるので、光波が急激に遮断されず、回折現象が軽減する。したがって、干渉パターンの発生を効果的に抑制し、光像の結像品質を高めることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて、本発明における実施の形態を説明する。図5は、第1の実施形態(請求項1～8に対応する)を示す図である。図6は、第1の実施形態における反射部材14の構成を示す説明図である。これらの図において、撮像装置11に撮影光学系12が取り付けられ、撮影光学系12の光軸上に、絞り13および反射部材14が順に配置される。

【0041】この反射部材14は、光学ガラスや透明樹脂などからなる直方体状の透明ブロック14sと、この透明ブロック14s内部の左半分を斜め向きに横切る鏡映面14aとから構成される。

【0042】なお、このような反射部材14は、例えば、次のように製造される。まず、透明部材14sを「斜めに分断された形状」に分けて成形し、各面の研磨加工を行う。その後、一方の断面の半分に鏡映面14aを形成して、両方の断面を貼り合わせる。このように形成された反射部材14の反射方向に撮像素子15aが配置され、透過方向に撮像素子15bが配置される。これらの撮像素子15a、15bにはレリーズ制御部11aが接続される。

【0043】これらの撮像素子15a、15bは次の位置関係を満足するように配置される。

(1) 撮像素子15bの受光面は、撮影光軸上に予め設定された仮想的な撮影画面上に配置され、受光面の右端は、撮影画面の右枠に一致する。一方、受光面の左端は、「開放絞りにおける撮影光学系12の射出瞳が鏡映面14aに全て隠れる位置」に達する。

【0044】(2) 鏡映面14aによる「撮像素子15aの受光面」の鏡像は、上述の撮影画面上に位置し、その鏡像の左端は、撮影画面の左枠に一致する。一方、そ

20

30

40

50

の鏡像の右端は、「上述の射出瞳が鏡映面14aに隠れない位置」に達する。このように配置された撮像素子15aの出力は、第1記憶部16aを介して画像合成部17に接続され、一方の撮像素子15bの出力は、第2記憶部16bを介して画像合成部17に接続される。

【0045】画像合成部17の出力は、合成画像記憶部17aを介して出力制御部18に接続され、出力制御部18の出力は、表示部19および画像出力端子20に接続される。なお、請求項1～8に記載の発明と本実施形態との対応関係については、所定範囲は鏡映面14aに

10

*【0046】図7は、第1の実施形態の動作を示す流れ図である。以下、これらの図に基づいて、第1の実施形態の動作を説明する。まず、リリース制御部11aが全押し操作されると(図7S1)、撮像素子15a、15bにおいて、光電荷の蓄積が開始される(図7S2)。この状態で、所定の露光時間が経過すると(図7S3)、撮像素子15a、15bから光電荷が順次に転送され、第1記憶部16aおよび第2記憶部16bにそれぞれ記憶される(図7S4)。

【0047】ここで、画像合成部17は、図8に示するような撮像素子の位置ズレ $\delta 1$ 、 $\delta 2$ と画素幅Pとを用いて、

$$\mu 1 = (P - \delta 1) \cdot (P - \delta 2) / (P \cdot P) \quad \dots (1)$$

$$\mu 2 = \delta 1 \cdot (P - \delta 2) / (P \cdot P) \quad \dots (2)$$

$$\mu 3 = (P - \delta 1) \cdot \delta 2 / (P \cdot P) \quad \dots (3)$$

$$\mu 4 = \delta 1 \cdot \delta 2 / (P \cdot P) \quad \dots (4)$$

を予め算出し、画素補間用の重み係数 $\mu 1 \sim 4$ として記憶している。

【0048】画像合成部17は、これらの重み係数 $\mu 1 \sim 4$

$$B(i, j) = \mu 1 \cdot C(i, j) + \mu 2 \cdot C(i-1, j) + \mu 3 \cdot C(i, j-1) + \mu 4 \cdot C(i-1, j-1) \quad \dots (5)$$

を画素ごとに算出し、位置ズレを補正した画素値 $B(i, j)$ を求める(図7S5)。

【0049】次に、画像合成部17は、第1記憶部16aに記憶された画素値 $A(i, j)$ について、左右の反転★

$$C(i, j) = A(i, j) \quad (\text{ただし、} 1 \leq i \leq 6, 1 \leq j \leq 4) \quad \dots (6)$$

$$C(i, j+4) = B(i, j) \quad (\text{ただし、} 1 \leq i \leq 6, 3 \leq j \leq 6) \quad \dots (7)$$

に従って再配列し、合成画像記憶部17aに記憶する(図7S7)。

$$C(i, j) = A(i, j) + B(i, j-4) \quad (\text{ただし、} 1 \leq i \leq 6, 5 \leq j \leq 6) \quad \dots (8)$$

に従って加算し、合成画像記憶部17aに記憶する(図7S8)。出力制御部18は、合成画像記憶部17aから合成後の画像情報を読み出し、外部に逐次出力する(図7S9)。

【0051】以上説明した動作により、第1の実施形態では、撮影画面を左右に区切って撮像を行うので、撮像素子15a、15bのチップサイズを小さくすることができる。したがって、大型の撮像素子を単体で使用する必要がなく、撮像素子にかかる部品コストを格段に下げることができる。また、複数の撮像素子15a、15bを組み合わせ、1つの撮影画面を撮像するので、撮影画面の解像度を容易に高めることができる。したがって、高精細な画像情報を出力する撮像装置11を容易に実現することができる。

【0052】さらに、特開昭58-100577号公報の従来例と比較して、撮像素子15a、15bの受光量が半減することがないので、光電変換時の S/N が高く

※～4と、第2記憶部16bに記憶された画素値 $C(i, j)$ とを用いて、

★を行う(図7S6)。このように前処理された画像情報に対し、画像合成部17は、以下のような画像合成を施す。すなわち、重複しない区域(図9中の α 区域、 γ 区域)の画素を

☆【0050】次に、重複した区域(図9中の β 区域、 β' 区域)の画素を

た、撮影光学系12側から見て、複数の撮像素子15a、15bが仮想的な撮影画面上に隙間なく配置されて見えるので、撮影画面の全体を欠損なく、撮像することができる。

【0053】さらに、瞳分割される射出光束群の到達区域(図5中の β 区域、 β' 区域)に、撮像素子15a、15bを重複して配置するので、反射部材14を介して振り分けられる射出光束を全て撮像できる。したがって、分割後の像空間にまたがって形成されるボケ形状までも逃さず撮像することができる。

【0054】また、瞳分割される射出光束群の到達区域(図5中の β 区域、 β' 区域)について、画像情報に対応画素ごとに加算することにより、分割撮像された画像情報の境界近辺に生じる輝度変化を正確かつ簡便に修正することができる。さらに、対応画素の位置ズレを補正した後に、画像情報の加算を行っているため、合成画像に位置ズレが生じず、合成後の画像情報の画質を一層高めることができる。

【0055】また、撮影光学系12の像空間を対称に分割して鏡映するので、撮像素子15a、15bの撮像画素は、鏡映面14aを対称面にして対称位置に配置される。したがって、撮像素子15a、15bを組み込む際の位置調整が簡便になる。その上、撮像素子15a、15bとしては、同じチップサイズのものを使用することができる。

【0056】さらに、像空間分割用の光学素子として、反射部材14を使用するので、像空間を分割する際に色収差が一切生じない。したがって、色収差を補正するための光学系を備える必要がなく、撮像装置11の構成を単純にすることができる。次に、別の実施形態について説明する。図10は、第2の実施形態（請求項1～4、6、7、9に対応する）を示す図である。

【0057】図11は、第2の実施形態における反射部材24の構成を示す説明図である。これらの図において、撮像装置21に撮影光学系22が取り付けられ、撮影光学系22の光軸上に、絞り23および反射部材24が順に配置される。この反射部材24は、図11に示すように、光学ガラスや透明樹脂などからなる透明ブロック24sと、この透明ブロック24sの下面側に配された鏡映面24a、24bとから構成される。

【0058】なお、鏡映面24a、24bは、透明ブロック24sの断面部が全反射条件を満たすならば、鏡面処理の必要はない。この鏡映面24aの反射方向に撮像素子25aが配置され、鏡映面24bの反射方向に撮像素子25bが配置される。これらの撮像素子25a、25bにはレリーズ制御部21aおよび転送制御部21bが接続される。

【0059】これらの撮像素子25a、25bは、次の位置関係を満足するように配置される。

(1) 鏡映面24aによる「撮像素子25aの受光面」の鏡像は、撮影光軸上に予め設定された仮想の撮影画面上に位置し、その鏡像の左端は、撮影画面の左枠に一致する。一方、その鏡像の右端は、「撮影光学系22の射出瞳が鏡映面24aに隠れない位置」に達する。

【0060】(2) 鏡映面24bによる「撮像素子25bの受光面」の鏡像は、上述の撮影画面上に位置し、その鏡像の右端は、撮影画面の右枠に一致する。一方、その鏡像の左端は、「撮影光学系22の射出瞳が鏡映面24bに隠れない位置」に達する。このように配置された撮像素子25a、25bの出力は、画像合成部27に接続され、画像合成部27の出力は、合成画像記憶部27aを介して出力制御部28に接続される。この出力制御部28の出力は、表示部29および画像出力端子30に接続される。

【0061】なお、請求項1～4、6、7、9に記載の発明と本実施形態との対応関係については、所定範囲は鏡映面24aおよび鏡映面24bに対応し、光学素子1は反射部材24に対応し、複数の撮像素子は撮像素子2

5a、25bに対応し、画像合成手段3は転送制御部21b、画像合成部27に対応する。図12は、第2の実施形態の動作を示す流れ図である。

【0062】以下、これらの図に基づいて、第2の実施形態の動作を説明する。まず、レリーズ制御部21aが全押し操作されると（図12S1）、撮像素子25a、25bにおいて、光電荷の蓄積が開始される（図12S2）。

【0063】この状態で、所定の露光時間が経過すると（図12S3）、転送制御部21bは、撮像素子25aから重複しない区域（図10中の α 区域）の画像情報をライン転送する。画像合成部27は、この画像情報をA/D変換しつつ、合成画像記憶部27aに順次記憶する（図12S4）。続いて、転送制御部21bは、撮像素子25aの重複区域（図10中の β 区域）と、撮像素子25bの重複区域（図10中の β' 区域）とから、同期を取りつつ、画像情報をライン転送する（図12S5）。

【0064】画像合成部27は、同時に転送された画像情報をラインごとに加算してA/D変換し、合成画像記憶部27aに順次記憶する（図12S6）。次に、転送制御部21bは、撮像素子25bから重複しない区域（図10中の γ 区域）の画像情報をライン転送する。画像合成部27は、この画像情報をA/D変換しつつ、合成画像記憶部27aに順次記憶する（図12S7）。

【0065】この状態で、出力制御部28は、合成画像記憶部27aから合成後の画像情報を読み出し、外部に逐次出力する（図12S8）。以上説明した動作により、第2の実施形態では、第1の実施形態とほぼ同様の効果を得ることができる。さらに、第2の実施形態に特有な効果としては、撮像素子25a、25bに到達するまでの撮影光路が全て対称に配置されるので、両方の受光面において、光像の明るさや像倍率などを高精度に一致させることができる点である。

【0066】そのため、合成後の画像情報に輝度ムラなどを生じることがなく、画質を格段に向上させることができる。次に、像空間分割用の光学素子に関して、その他の構成例を挙げて説明する。図13は、請求項9に対応する反射部材44の構成例を示す図である。図において、撮影光学系42の光軸上に、反射部材44が配置される。この反射部材44は、鏡映面44a、44bを切妻屋根状に配置して構成され、鏡映面44a、44bからなる稜線部が、撮影光学系42側に向けて配置される。

【0067】この鏡映面44aの反射方向に撮像素子45aが配置され、鏡映面44bの反射方向に撮像素子45bが配置される。このような反射部材44を使用した撮像装置では、第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、反射部材44を使用した撮像装置に特有な効果としては、透明ブロックを具備しないため、

撮像装置の軽量化を容易に実現できる点である。

【0068】図14は、請求項10に対応する反射部材54の構成例を説明する図である。図において、反射部材54は、四角錐の側面に鏡映面を形成して構成される。この反射部材54の頂部は撮影光学系側に向けて配置され、この反射部材54を取り囲んで、撮像素子55a～55dが配置される。ここで、反射部材54による撮像素子55a～55dの鏡像は、図14(b)に示すように、仮想的な撮影画面上に一部重複して配置される。

【0069】このような反射部材54を使用した撮像装置では、第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、反射部材54を使用した撮像装置に特有な効果としては、4枚の撮像素子を配置するため、撮影画面の大型化を容易に実現できる点である。図15は、請求項11に対応する反射部材64の構成例を示す図である。

【0070】図において、反射部材64は、直方体状に形成された透明ブロック64sと、透明ブロック64sの中央に設けられた光透過部64cと、その中央部から左右方向に広がる鏡映面64a、64bとから構成される。この反射部材64は、光透過部64cを撮影光学系62側に向けて配置される。この反射部材64の左右の側面には、撮像素子65a、65bが対称に配置され、光透過部64cの後方には、撮像素子65cが配置される。

【0071】ここで、鏡映面64a、64bによる撮像素子65a、65bの鏡像は、撮像素子65cの左右に一部重複して配置される。このような反射部材64を使用した撮像装置では、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、反射部材64を使用した撮像装置に特有な効果としては、3枚の撮像素子が仮想的な撮影画面に一行に配置されるため、撮影画面のアスペクト比を大きくすることができる点である。したがって、撮影画面のパノラマ化を容易に実現することができる。

【0072】図16は、請求項11に対応する反射部材74の構成例を示す図である。図において、反射部材74は、中央に設けられた光透過部74aと、その中央部から8方向に広がる鏡映面74b～74iとから構成される。この反射部材74は、光透過部74aを撮影光学系側に向けて配置される。この反射部材74の周囲には、撮像素子75b～75iが配置され、光透過部74aの後方には、撮像素子75aが配置される。

【0073】ここで、鏡映面74b～74iによる撮像素子75b～75iの鏡像は、図16(b)に示すように、撮像素子75aの上下と左右と斜めに一部重複して配置される。このような反射部材74を使用した撮像装置では、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0074】さらに、反射部材74を使用した撮像装置に特有な効果としては、9枚の撮像素子を配置できるた

め、撮影画面をさらに大型化できる点である。図17は、請求項12、13に対応するプリズムの構成例を示す図である。図において、プリズム83は、光学ガラスや透明樹脂を切妻屋根状に形成して構成される。このプリズム83の稜線部は、撮影光学系82に対して後ろ向きに配置される。このプリズム83の後方には、撮像素子84a、84bが並設される。

【0075】ここで、撮影光学系82側から見た「プリズム83による撮像素子84a、84bの屈折像」は、仮想的な撮影画面上に一部重複して並ぶ。このような反射部材84を使用した撮像装置では、第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、反射部材84を使用した撮像装置に特有な効果としては、像空間が鏡映されないで、画像情報の左右を入れ替えるような画像処理を省くことができる点である。

【0076】図18は、請求項14に対応する偏心レンズを示す図である。図において、偏心レンズ86a、86bは、撮影光学系85の光軸を挟んだ対称位置に、主点が配置されてなる複合レンズである。この偏心レンズ86a、86bの後方には、撮像素子87a、87bが並設される。

【0077】ここで、撮影光学系85側から見た「偏心レンズ86a、86bによる撮像素子87a、87bの逆投影像」は、仮想的な撮影画面上に一部重複して並ぶ。このような反射部材84を使用した撮像装置では、第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。さらに、反射部材84を使用した撮像装置に特有な効果としては、像空間が鏡映されないで、画像情報の左右を入れ替えるような画像処理を省くことができる点である。

【0078】また、偏心レンズ86a、86bを用いて像倍率を自在に設定できるので、分割撮像される撮影画面の大きさを、撮像素子87a、87bの受光面の大きさに合わせて拡大縮小させることができる。したがって、撮像素子87a、87bの受光面の使用効率を極限まで高め、画像情報の解像度を極力高めることができる。図19は、請求項15に対応する反射部材の構成例を示す図である。

【0079】図19において、撮影光学系102の光軸上に、絞り103および反射部材104が順に配置される。この反射部材104は、光学ガラスや透明樹脂などからなる直方体状の透明ブロック104sと、この透明ブロック104s内部の左半分を斜め向きに横切る鏡映面104aとから構成される。この鏡映面104aの端部では、蒸着膜が徐々に薄くなることにより、ハーフミラー104hが設けられる。

【0080】このような反射部材104の反射方向に撮像素子105aが配置され、透過方向に撮像素子105bが配置される。このとき、撮像素子105a、105bにおける重複区域 β 、 β' は、ハーフミラー104hからの半透過光および半反射光を受光する分だけ広くな

る。なお、撮像素子 104a, 105b の出力画像の合成処理は、上述した実施形態と同様なので、ここでの説明を省く。

【0081】図 20 は、このようなハーフミラー 104h の形成方法を説明する図である。まず、透明部材 104s を「斜めに分断された形状」に分けて成形する。その後、一方の貼り合わせ面 104p の半分の蒸着マスク 107 で遮蔽して、銀やアルミニウムなどを蒸着する。このような蒸着に際して、蒸着マスク 107 は、貼り合わせ面 104p と間隔（図 20 中に示す Δ ）を空けて配

10

置される。この間隔 Δ の作用により、金属蒸気は蒸着マスク 107 の端で僅かににじみ、ハーフミラー 104h が形成される。

【0082】なお、ハーフミラー 104h の形成方法は、これに限定されるものではない。例えば、蒸着マスク 107 を貼り合わせ面 104p に密着して配し、蒸着期間中に蒸着マスク 107 を僅かに変位させてもよい。このような形成方法では、蒸着箇所の露出時間に応じて蒸着膜の厚みをコントロールし、任意の反射率を有するハーフミラー 104h を形成することが可能となる。

【0083】このようにハーフミラー 104h を形成することにより、例えば図 20 (b) に示すように、鏡映面 104a の端部で反射率は段階的に変化する。また、これらのブロックを接着することにより、透明ブロック 104s 形成後の透過率も端で段階的に変化する。そのため、光波が鏡映面 104a の後ろに回り込む回折現象は軽減し、撮像素子 105b の受光面に生じる干渉パターンが抑制される。したがって、干渉パターンによる光像の品質低下を極力回避し、結像品質を確実に高めることが可能となる。

【0084】なお、上述した実施形態では、電子シャッタ（光電荷の蓄積時間を撮像素子側で制御するシャッタ）を使用しているが、それに限定されるものではなく、例えば、レンズシャッタやフォーカルプレーンシャッタその他のシャッタを使用してもよい。また、上述した実施形態では、合成中の画像情報を一時的に記憶するために、合成画像記憶部を設けているが、本発明は、その構成に限定されるものではない。例えば、合成画像記憶部を無くして、合成中の画像情報をメモリーカードその他の外部記憶媒体に直接記憶するようにしてもよい。

20

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に記載の発明では、予め設定された所定範囲を通過する光を偏向して像空間を複数に分割し、分割された像空間ごとに撮像を行う。したがって、個々の撮像素子について、チップサイズを小さくすることができる。通常、チップサイズが $1/2$ になると、製造上の歩留まりは 4 倍程度に高くなる。そのため、撮像素子を必要量だけ確保することが容易になり、撮像素子にかかる部品コストを格段に下げることができる。

【0089】また、縮小光学系を備えた従来例に比べ、縮小光学系を配置する必要がないので、撮像装置の小型化を図り、撮像装置の組み立て性を向上させることができる。さらに、個々の撮像素子を組み合わせ、1つの撮影画面を撮像するので、撮影画面の大型化を容易に実現することができる。また、単体の撮像素子を使用する場合に比べ、複数の撮像素子を組み合わせるので、撮影画面の解像度を容易に高めることができる。

【0090】したがって、大画面かつ高精細な画像情報を出力する撮像装置を容易に実現することができる。さらに、特開昭 58-100577 号公報の従来例と比較して、撮像素子の受光量が半減することがない。したがって、光電変換時の S/N が高くなり、高画質の画像情報を出力することができる。

【0091】請求項 2 に記載の発明では、撮影光学系側から見て、複数の撮像素子が仮想的な撮影画面上に隙間なく配置されて見える。このような位置関係に撮像素子が配置されることにより、「撮影光学系から仮想的な撮影画面に向かう被写体光」は、光学素子を介して、いずれかの撮像素子に必ず到達する。したがって、撮影画面の全体を欠損なく、撮像することができる。

【0092】請求項 3 に記載の発明では、瞳分割される

処理をアナログ処理で行ってもよい。さらに、上述した実施形態では、個々の撮像素子を同時に露光しているが、意図的に露光のタイミングをずらす手段を付加してもよい。このような構成により、複数の画像を 1つの画面にまとめて撮影することができる。すなわち、ミラージュレンズ (mirage lens) を使用したような画面を模倣的に撮像したり、同一人物が複数存在する画面を容易に撮像することができる。

【0087】また、第 1 の実施形態では、画素の位置ズレのみを補正しているが、本発明はそれに限定されるものではない。例えば、個々の撮像素子の感度差や、個々の像空間における光透過率の差などを、画像情報の利得制御または位相制御などにより補正してもよい。さらに、第 1 の実施形態では、画素の位置ズレ量（図 8 に示した $\delta 1$, $\delta 2$ ）が一定値をとる場合について説明したが、画素ごとに $\delta 1$, $\delta 2$ が異なる場合は、画素ごとに重み係数 $\mu 1 \sim 4$ を算出し、位置ズレの補正を行えばよい。

【0088】

20

【発明の効果】以上説明したように、請求項 1 に記載の発明では、予め設定された所定範囲を通過する光を偏向して像空間を複数に分割し、分割された像空間ごとに撮像を行う。したがって、個々の撮像素子について、チップサイズを小さくすることができる。通常、チップサイズが $1/2$ になると、製造上の歩留まりは 4 倍程度に高くなる。そのため、撮像素子を必要量だけ確保することが容易になり、撮像素子にかかる部品コストを格段に下げることができる。

【0089】また、縮小光学系を備えた従来例に比べ、縮小光学系を配置する必要がないので、撮像装置の小型化を図り、撮像装置の組み立て性を向上させることができる。さらに、個々の撮像素子を組み合わせ、1つの撮影画面を撮像するので、撮影画面の大型化を容易に実現することができる。また、単体の撮像素子を使用する場合に比べ、複数の撮像素子を組み合わせるので、撮影画面の解像度を容易に高めることができる。

【0090】したがって、大画面かつ高精細な画像情報を出力する撮像装置を容易に実現することができる。さらに、特開昭 58-100577 号公報の従来例と比較して、撮像素子の受光量が半減することがない。したがって、光電変換時の S/N が高くなり、高画質の画像情報を出力することができる。

【0091】請求項 2 に記載の発明では、撮影光学系側から見て、複数の撮像素子が仮想的な撮影画面上に隙間なく配置されて見える。このような位置関係に撮像素子が配置されることにより、「撮影光学系から仮想的な撮影画面に向かう被写体光」は、光学素子を介して、いずれかの撮像素子に必ず到達する。したがって、撮影画面の全体を欠損なく、撮像することができる。

【0092】請求項 3 に記載の発明では、瞳分割される

50

射出光束群の到達区域に、複数の撮像素子を重複して配置する。したがって、光学素子により振り分けられる射出光束を全て撮像することができる。したがって、分割後の像空間にまたがって形成されるボケ形状までも逃さず撮像することができる。請求項 4 に記載の発明では、瞳分割される射出光束群の到達区域について、画像情報を対応画素ごとに加算することにより、分割撮像された画像情報の境界近辺に生じる輝度変化を正確かつ簡便に修正することができる。

【0093】また、画像情報の加算を行うことにより、複数の撮像素子に分割されたボケ形状を正確に再現することができる。さらに、画像情報の加算を行うことにより、非相関なノイズ成分（CCD 撮像素子の暗電流ノイズなど）を的確に低減することもできる。請求項 5 に記載の発明では、対応画素の位置ズレを補正した後に、画像情報の加算を行うので、合成画像に位置ズレが生じず、合成後の画像情報の画質を一層高めることができる。

【0094】請求項 6 に記載の発明では、撮影光学系の像空間を対称に分割するので、複数の撮像素子は、それぞれ対称位置に配置される。したがって、複数の撮像素子を組み込む際の位置調整が簡便になる。

【0095】また、複数の撮像素子として、同じチップサイズの撮像素子を使用することができる。請求項 7 に記載の発明では、像空間分割用の光学素子として、反射部材を使用する。したがって、像空間を分割する際に色収差が一切生じず、色収差を補正するための光学系を備える必要がない。その結果、撮像装置の構成を単純にすることができる。

【0096】請求項 8 に記載の発明では、像空間分割用の光学素子として、鏡映面を 1 つ配置するだけなので、撮像装置の構成をさらに単純にすることができる。請求項 9 または請求項 10 に記載の発明では、各撮像素子までの光路が全て対称に配される。したがって、射出光束が個々の撮像素子に到達するまでの光学作用が等しくなるので、分割撮像された個々の画像情報において、明るさや像倍率などの光学特性が高精度に一致する。

【0097】そのため、合成後の画像情報に輝度ムラなどを生じることがなく、画質を格段に向上させることができる。請求項 11 に記載の発明では、光学素子の中央部に光透過部を有するので、撮影画面の中央を撮像する撮像素子は、光学素子の裏側に配置される。その他の撮像素子は、光学素子の側面部からの反射光を受光するため、光学素子の周辺に配置される。

【0098】このように、光学素子を取り囲むように、撮像素子を効率的に配置することができる。したがって、撮影画面を広く確保しつつ、撮像装置の小型化を極力図ることができる。請求項 12 または請求項 13 に記載の発明では、像空間分割用の光学素子として偏角プリズムを使用するので、分割後の像空間は鏡映されない。

したがって、分割撮像された画像情報の左右を入れ替えるような画像処理を省くことができる。

【0099】請求項 14 に記載の発明では、像空間分割用の光学素子として偏心レンズを使用するので、分割後の像空間は鏡映されない。したがって、分割撮像された画像情報の左右を入れ替えるような画像処理を省くことができる。また、偏心レンズを用いて像倍率を自在に設定できるので、分割された撮影画面の大きさを、撮像素子の受光面の大きさまで拡大縮小させることができる。したがって、撮像素子の受光面の使用面積を極限まで高め、画像情報の解像度を極力高めることができる。

【0100】請求項 15 に記載の発明では、像空間を分割する境界部分にハーフミラーを設けるので、境界部分における光波の回り込みが減少する。したがって、干渉パターンの発生が抑制され、光像の結像品質を確実に高めることができる。以上説明したように、本発明を適用することにより、撮影画面が大きくて高画質な撮像装置を低コストかつ簡便に実現することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1 に記載の発明を説明する図である。

【図 2】請求項 3 に記載の発明を説明する図である。

【図 3】光学素子による瞳分割を示す説明図である。

【図 4】請求項 4 に記載の発明を説明する図である。

【図 5】第 1 の実施形態（請求項 1～8 に対応する）を示す図である。

【図 6】第 1 の実施形態における反射部材の構成を示す説明図である。

【図 7】第 1 の実施形態の動作を示す流れ図である。

【図 8】画素補間による「位置ズレの補正」を説明する図である。

【図 9】画像合成を説明する図である。

【図 10】第 2 の実施形態（請求項 1～4, 6, 7, 9 に対応する）を示す図である。

【図 11】第 2 の実施形態における反射部材の構成を示す説明図である。

【図 12】第 2 の実施形態の動作を示す流れ図である。

【図 13】請求項 9 に対応する反射部材の構成例を示す図である。

【図 14】請求項 10 に対応する反射部材の構成例を説明する図である。

【図 15】請求項 11 に対応する反射部材の構成例を示す図である。

【図 16】請求項 11 に対応する反射部材の構成例を示す図である。

【図 17】請求項 12, 13 に対応するプリズムの構成例を示す図である。

【図 18】請求項 14 に対応する偏心レンズの構成例を示す図である。

【図 19】請求項 15 に対応する反射部材の構成例を示す図である。

【図20】ハーフミラーの形成方法を示す図である。

【図21】撮像装置の従来例を示す図である。

【符号の説明】

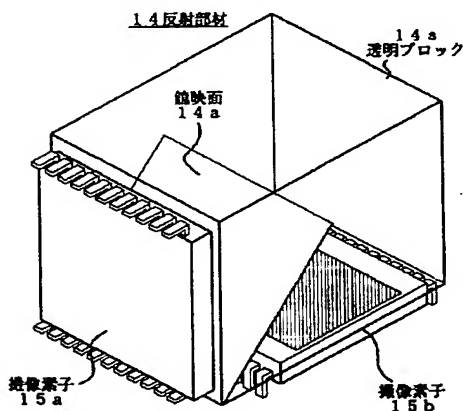
- 1 光学素子
- 2 a, 2 b 複数の撮像素子
- 3 画像合成手段
- 11 撮像装置
- 12 撮影光学系
- 13 絞り
- 14 反射部材
- 14 a 鏡映面
- 14 s 透明ブロック
- 15 a 撮像素子
- 15 b 撮像素子
- 16 a 第1記憶部
- 16 b 第2記憶部
- 17 画像合成部
- 17 a 合成画像記憶部
- 18 出力制御部
- 19 表示部
- 20 画像出力端子
- 21 撮像装置
- 21 b 転送制御部
- 22 撮影光学系
- 23 絞り
- 24 反射部材
- 24 a 鏡映面
- 24 b 鏡映面
- 24 s 透明ブロック
- 25 a 撮像素子

- * 27 画像合成部
- 27 a 合成画像記憶部
- 28 出力制御部
- 29 表示部
- 30 画像出力端子
- 42 撮影光学系
- 44 反射部材
- 44 a 鏡映面
- 44 b 鏡映面
- 10 45 a 撮像素子
- 45 b 撮像素子
- 54 反射部材
- 55 a ~ 55 d 撮像素子
- 64 反射部材
- 64 a 鏡映面
- 64 c 光透過部
- 64 s 透明ブロック
- 65 a 撮像素子
- 65 c 撮像素子
- 20 91 撮影光学系
- 92 ハーフミラー
- 102 撮影光学系
- 103 絞り
- 104 反射部材
- 104 a 鏡映面
- 104 h ハーフミラー
- 104 s 透明ブロック
- 105 a 撮像素子
- 105 b 撮像素子

* 30

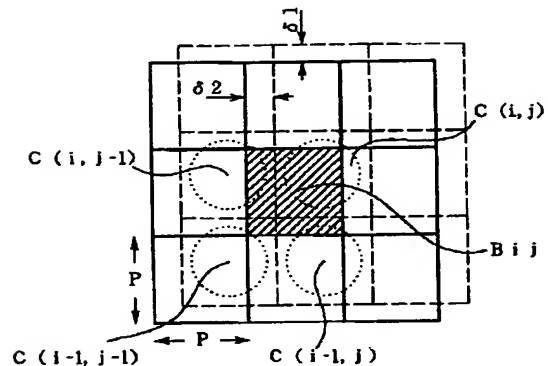
【図6】

第1の実施形態における反射部材の構成を示す説明図



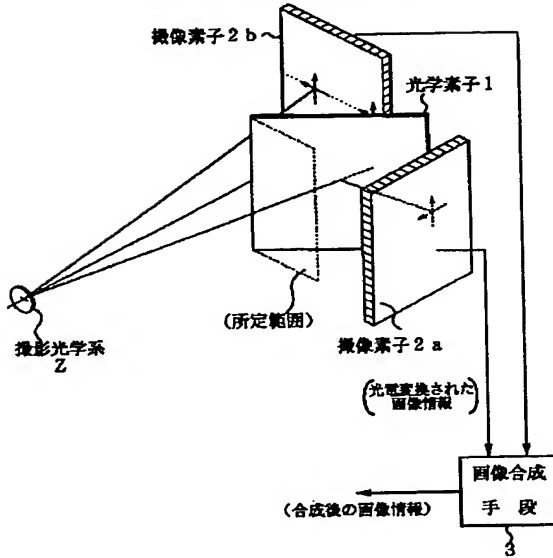
【図8】

画素補間による「位置ズレの補正」を説明する図



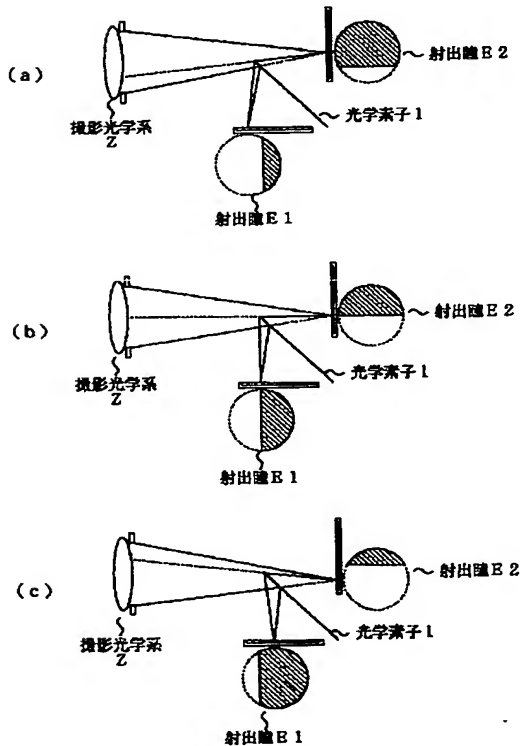
【図1】

請求項1に記載の発明を説明する図



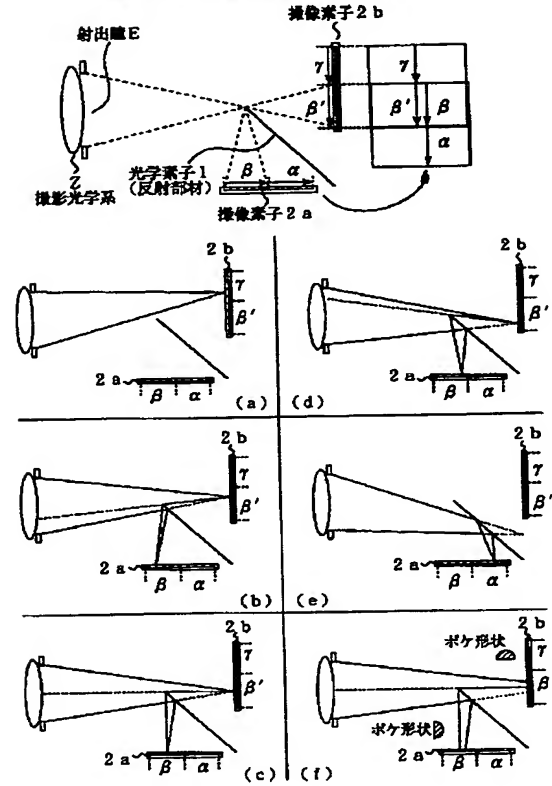
【図3】

光学素子による瞳分割を示す説明図



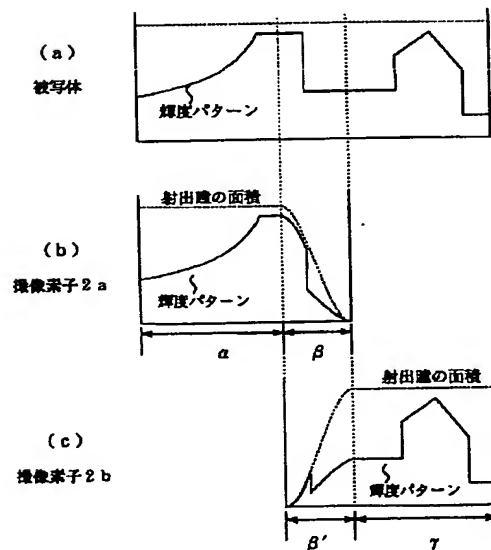
【図2】

請求項3に記載の発明を説明する図



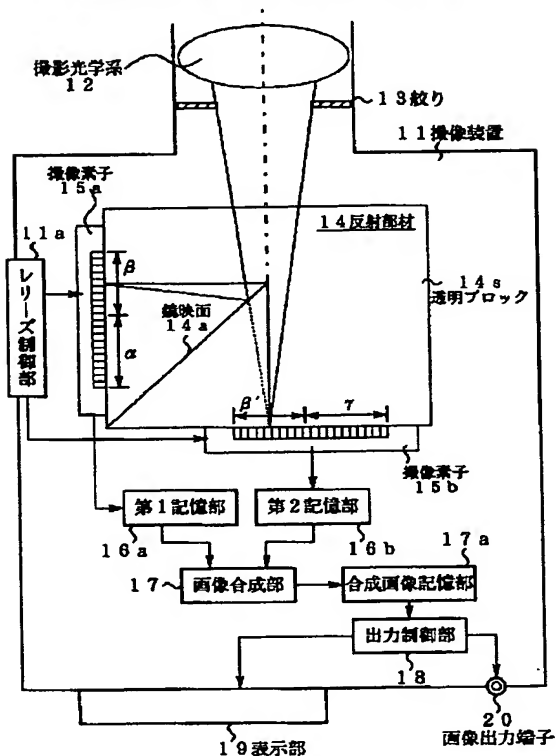
【図4】

請求項4に記載の発明を説明する図



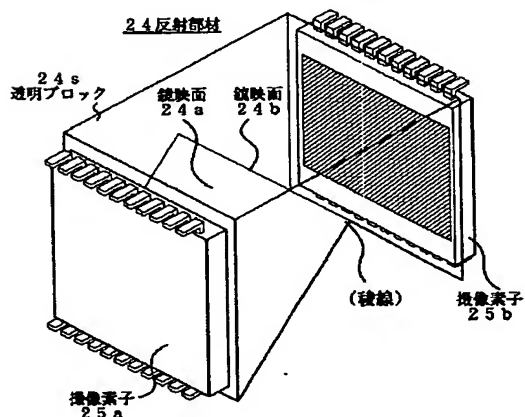
【図5】

第1の実施形態（請求項1～8に対応する）を示す図



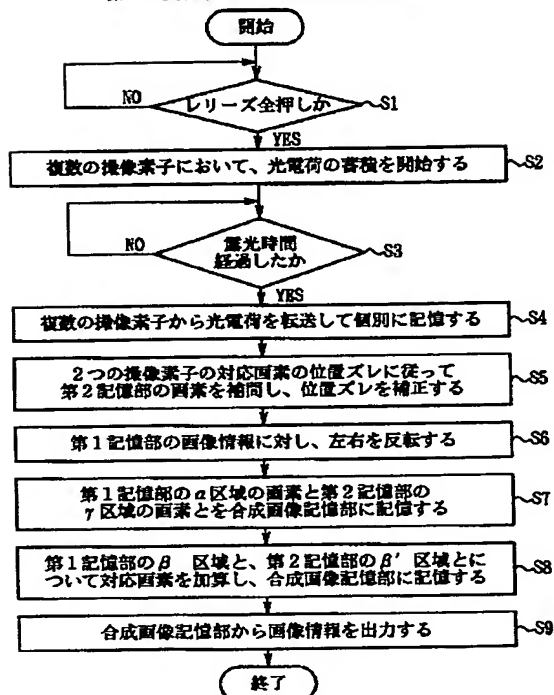
【図11】

第2の実施形態における反射部材の構成を示す説明図



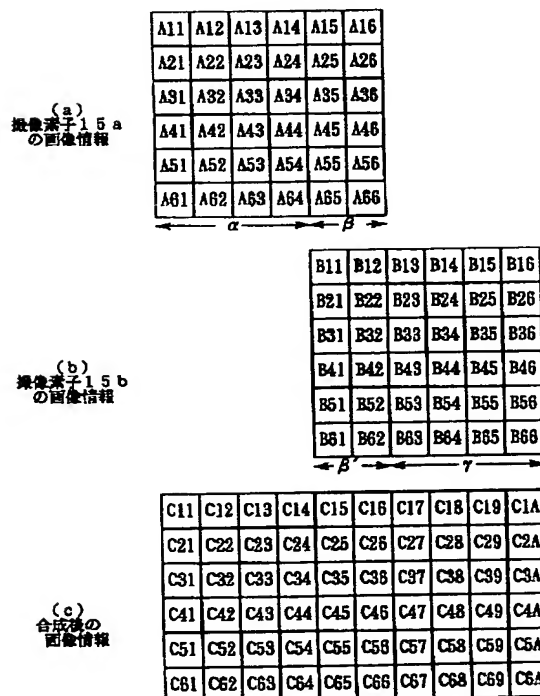
【図7】

第1の実施形態の動作を示す流れ図



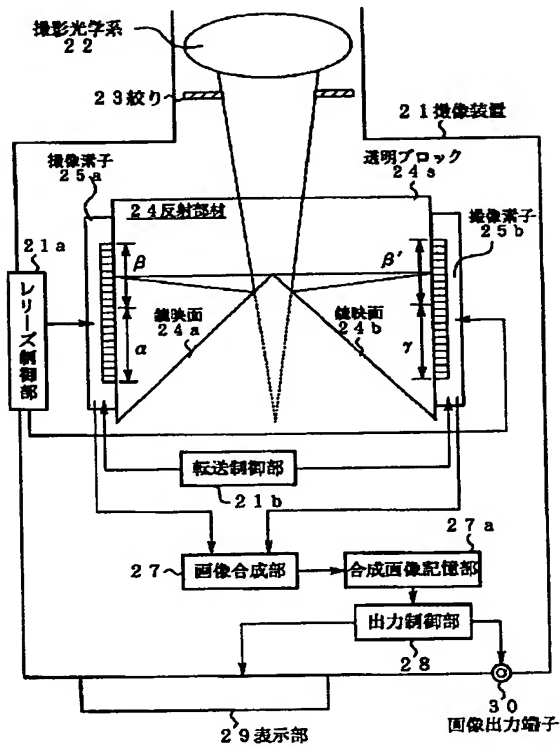
【図9】

画像合成を説明する図



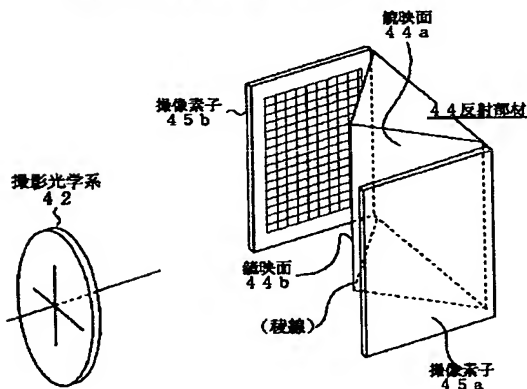
【図10】

第2の実施形態（請求項1～4、8、7、9に対応する）を示す図



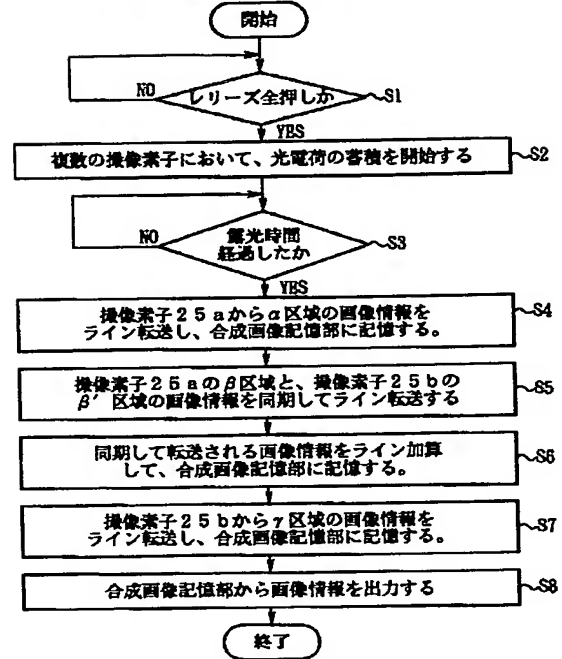
【図13】

反射部材の構成例（請求項9に対応する）を示す図



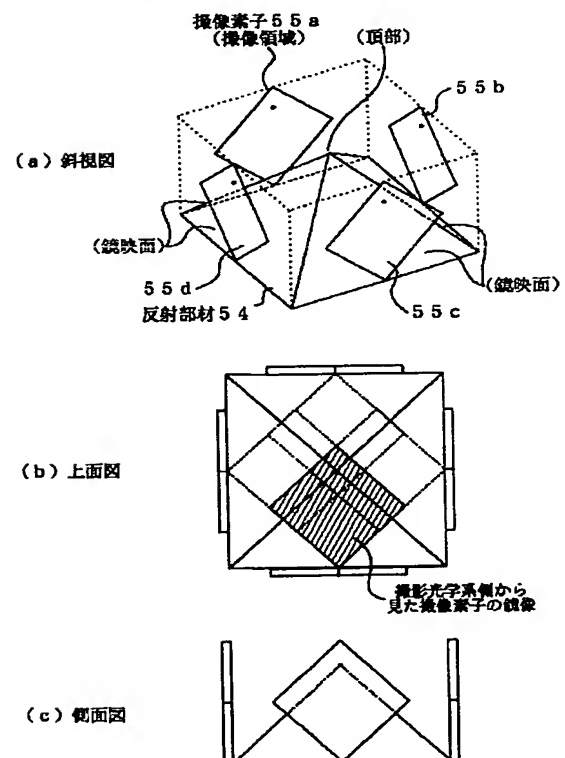
【図12】

第2の実施形態の動作を示す流れ図



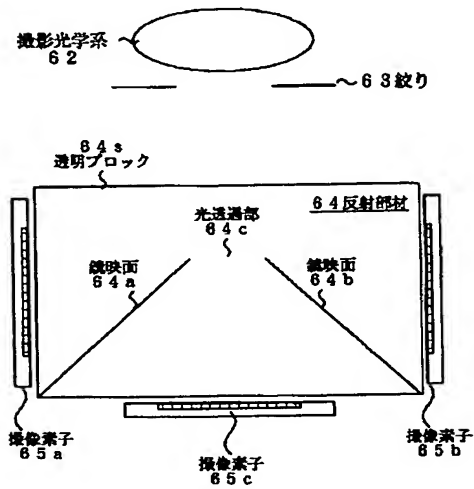
【図14】

反射部材の構成例（請求項10に対応する）を示す図



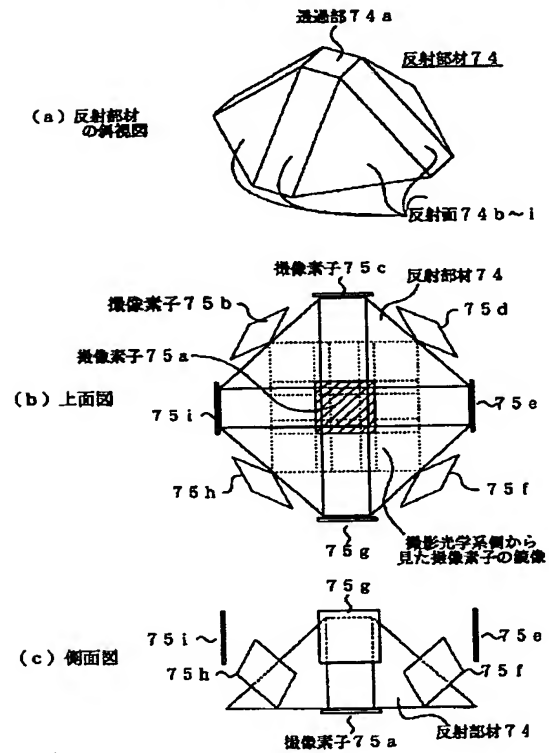
【図15】

反射部材の構成例（請求項11に対応する）を示す図



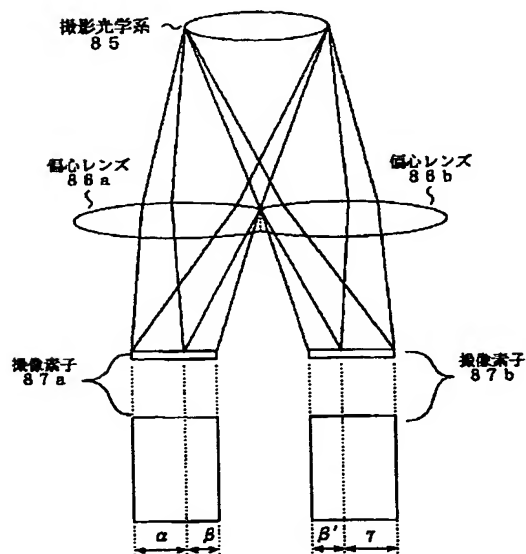
【図16】

反射部材の構成例（請求項11に対応する）を示す図



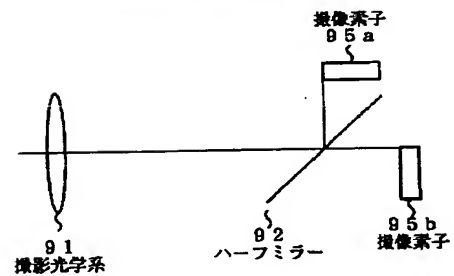
【図18】

偏心レンズの構成例（請求項14に対応する）を示す図



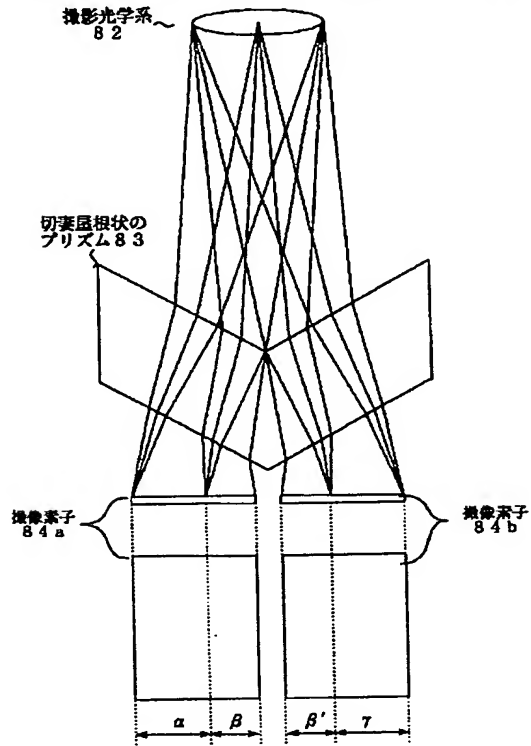
【図21】

撮像装置の従来例を示す図



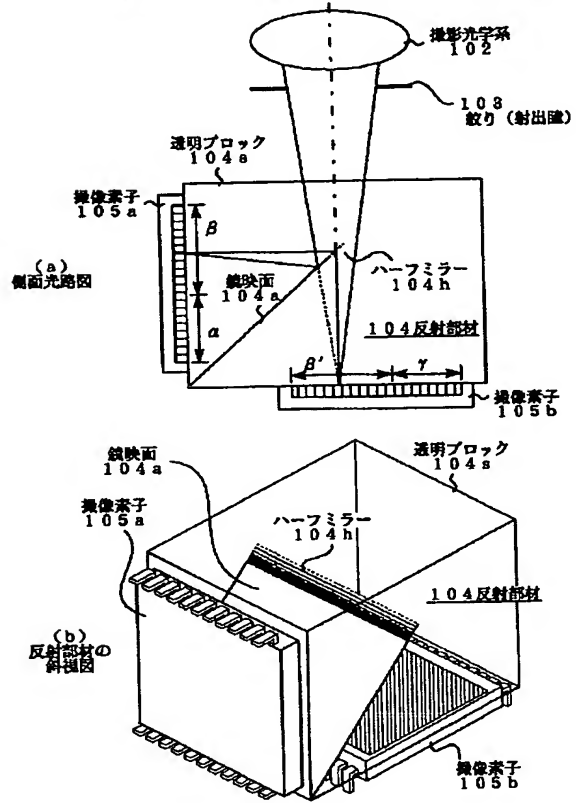
【図17】

プリズムの構成例（請求項12、13に対応する）を示す図



【図19】

反射部材の構成例（請求項15に対応する）を示す図



【図20】

ハーフミラーの形成方法を説明する図

